

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра електричної інженерії**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Перший проректор

Л.Л.Бачурін

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ТЕОРІЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ. ЧАСТИНА 2**

галузь знань 14 Електрична інженерія

спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації, електроінженерії та  
радіоелектроніки

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електроприводу. Частина 2» для студентів освітнього ступеня «бакалавр» галузі знань 14 – Електрична інженерія спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

18 грудня 2019 року. 7 с.

Розробники: Колларов О.Ю., к.т.н., доц., зав. каф. електричної інженерії,  
Кардаш Д.О., ас. каф. електричної інженерії.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електричної інженерії

Протокол № 8 від 18 грудня 2019 р.

Завідувач кафедри електричної інженерії

(\_\_\_\_\_) к.т.н., доц. Колларов О.Ю.  
(підпис)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р

Схвалено Науково-методичною комісією галузі знань 14 Електрична інженерія

Протокол № 2 від 25 грудня 2019 р.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Голова \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

©ДонНТУ, 2019 рік

© Колларов О.Ю., Кардаш Д.О. 2019

**1.Опис навчальної дисципліни**  
**«ТЕОРІЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ. ЧАСТИНА 2»**

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 14 Електрична інженерія	Варіативна	
Модулів -	Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів - 2		–	2-й/3-й
Індивідуальне науково- дослідне завдання: курсний проект		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин - 150		–	4-й/6-й
Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних -  самостійної роботи студента –	Освітній ступінь: «бакалавр»	<b>Лекції</b>	
			6 год
		<b>Практичні, семінарські</b>	
			6 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		–	–
		<b>Самостійна робота</b>	
			138 год.
		<b>Індивідуальні завдання: КП</b>	
		Вид контролю: <b>іспит</b>	

**Примітка.**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для заочної форми навчання – 0,09

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Метою** вивчення дисципліни є одержання знань фізичних властивостей електропривода, як об'єкта автоматичного керування, його енергетичних характеристик та одержання ґрунтовних теоретичних знань з урахуванням сучасного стану і основних напрямів розвитку електропривода.

Теоретичною базою курсу “Теорія електроприводу. Частина 2” є електричні машини, теоретична механіка і теоретичні основи електротехніки.

Для розширення теоретичних знань значне місце в програмі займають питання динаміки електромеханічних систем. На перший план висувуються задачі вивчення властивостей розімкнених електромеханічних систем з жорсткими і пружними механічними зв'язками.

**Завдання дисципліни** - формування теоретичних знань та практичних навичок у майбутніх електроенергетиків відповідно до поставленої мети.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен:

**знати:** теорію електропривода; методику розв'язування задач, які перед ним поставить виробництво; електромеханічні властивості двигунів постійного та змінного струму; аналіз і синтез усталених та перехідних режимів в електромеханічних системах; використання математичних методів теорії автоматичного керування для неусталених режимів ЕП;

**вміти:** вірно застосовувати теоретичні знання для вирішення задач аналізу, синтезу, проектування, налагоджування та настроювання параметрів систем електроприводу для їх нормальної, безперебійної роботи; оцінювати негативні чинники з метою модернізації та удосконалення і підвищення ефективності роботи діючого електрообладнання; проводити науково-дослідні роботи в області створення нових систем електроприводу, які забезпечують збереження електроенергії.

## **3. Програма навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1. Динамічні режими роботи електропривода**

#### **Тема 1. Регулювання координат електроприводів**

Термінологія – регулювання, керування та зміна координат. Основні показники регулювання змінних: точність, діапазон, плавність, область допустимого навантаження, економічність. Регулювання швидкості обертання двигунів постійного струму: додатковими опорами в колі якоря, зміною напруги джерела живлення, зміною величини магнітного потоку. Система генератор-двигун. Система тиристорний перетворювач – двигун. Регулювання швидкості двигуна імпульсним методом.

#### **Тема 2. Методи регулювання швидкості обертання в електроприводах з двигунами змінного струму**

Зміна напруги і частоти, додаткові опорами в колі ротора і статора, переключення числа пар полюсів та імпульсні вмикання. Регулювання в дводвигунному електроприводі, що працюють на один вал. Синхронне обертання електроприводів (електричний вал).

#### **Тема 3. Динаміка розімкнутих електромеханічних систем**

Електромеханічні, електромагнітні та теплові перехідні процеси і їх взаємоз'язок, методи їх розрахунку. Показники якості перехідних процесів. Узагальнена електрична машина. Методика складання диференціальних рівнянь для розрахунку перехідних процесів в лінійних та нелінійних системах електропривода. Методи визначення параметрів електропривода, які входять у диференційні рівняння.

### **Змістовий модуль 2. Енергетика електропривода**

#### **Тема 4. Динамічні режими роботи електропривода.**

Графічні та графоаналітичні методи розрахунку перехідних процесів. Аналітичні методи розрахунку перехідних процесів в електроприводах з асинхронними двигунами. Перехідні процеси в електроприводах з пружними ланками. Методи описання пружних ланок електропривода. Застосування обчислювальних машин для дослідження перехідних процесів в електроприводах.

#### **Тема 5. Енергетика електропривода**

Втрати енергії в усталених режимах електропривода. Втрати енергії при пуску, гальмуванні та реверсуванні двигунів. Способи зниження втрат. Навантажувальні діаграми робочих механізмів, електроприводів та методи їх побудови. Номінальні режими двигунів. Основи теорії нагріву двигунів. Нагрівання електричних машин при сталому та змінному навантаженнях. Сталі часу нагрівання та охолодження.

#### Тема 6. Основи вибору потужності двигунів

Вибір потужності двигуна для тривалого режиму роботи та змінному навантаженні. Методи: середніх втрат, середньо-квадратичного струму, середньоквадратичного моменту та середньоквадратичної потужності. Врахування змін умов охолодження. Вибір потужності двигуна для повторно-короткочасного режиму роботи. Перерахунок потужності в залежності від тривалості включення. Визначення допустимого числа включень за годину асинхронного двигуна. Вибір потужності електродвигуна для короткочасного режиму роботи. Техніко-економічне обґрунтування вибору основних елементів ЕП.

### 4. Структура навчальної дисципліни «Теорія електроприводу. Частина 2»

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма навчання						заочна форма навчання					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекції	пр.р.	лаб.р.	СРС	ІНЗ		лекції	пр.р.	лаб.р.	СРС	ІНЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовний модуль 1. Динамічні режими роботи електропривода</b>												
Тема 1. Регулювання координат електроприводів							28	2	2		24	
Тема 2. Методи регулювання швидкості обертання в електроприводах з двигунами змінного струму							26	2	2		22	
Тема 3. Динаміка розімкнутих електромеханічних систем							26	2	2		22	
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>							<b>80</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>68</b>	
<b>Змістовий модуль 2. Енергетика електропривода</b>												
Тема 4. Динамічні режими роботи електропривода.							25	-	-		25	
Тема 5. Енергетика електропривода							20	-	-		20	
Тема 6. Основи вибору потужності двигунів							25	-	-		25	
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>							<b>70</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>70</b>	
<b>Разом:</b>							<b>150</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>138</b>	

### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Заочна
1	Тема 1. Регулювання координат електроприводів	2
2	Тема 2. Методи регулювання швидкості обертання в електроприводах з двигунами змінного струму	2
3	Тема 3. Динаміка розімкнутих електромеханічних систем	2
	<b>Разом</b>	<b>6</b>

### 6. Теми лабораторних занять

Навчальним планом не передбачено.

### 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Заочна
1	Тема 1. Регулювання координат електроприводів	24
2	Тема 2. Методи регулювання швидкості обертання в електроприводах з двигунами змінного струму	22
3	Тема 3. Динаміка розімкнутих електромеханічних систем	22
4	Тема 4. Динамічні режими роботи електропривода.	25
5	Тема 5. Енергетика електропривода	20
6	Тема 6. Основи вибору потужності двигунів	25
	<b>Разом</b>	<b>138</b>

### 8. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Індивідуальне завдання передбачає виконання курсового проекту студентами заочної форми навчання. Розподіл за виконання пояснювальної записки та захист курсового проекту відповідно до таблиці.

Макс. кількість балів за виконання пояснювальної записки	Макс. кількість балів за виконання графічної частини	Максимальна кількість балів за захист КП	Максимальна сума балів за виконання і захист КП
30	10	60	100

### 9. Методи контролю

**Методи контролю та розподіл балів, що присвоюється студентам.** Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Контроль за навчально-пізнавальною діяльністю здійснюється у фронтальній, груповій, індивідуальній формах, перевірки виконання ситуативних задач тощо. Тестовий контроль можна проводити на практичних заняттях.

**Підсумковий** контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання на певному освітньому ступеню або на окремих його завершальних етапах.

**Семестровий** контроль проводиться у формі іспиту в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою дисципліни «Теорія електроприводу. Частина 2», і в терміни, встановлені навчальним планом. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі практичних робіт відповідно до розподілу балів, які отримують студенти:

Для заочної форми:

Поточний контроль			МБ	ФК
Пр1	Пр2	Пр3		
14	14	12	40	Іспит

Примітка: Пр1, Пр2, Пр3 і т.д. практичні роботи, МБ - максимальний бал, що може набрати студент, протягом семестру, ФК - Форма контролю

### 10.Оцінювання знань студентів

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою та чотирибальною – відмінно, добре, задовільно для іспиту. При оформленні документів за екзаменаційну сесію використовується таблиця відповідності оцінювання знань студентів за різними шкалами:

За 100-бальною шкалою	Для іспиту
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

### 11. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Теорія електроприводу. Частина 2» відповідає ліцензійним і акредитаційним вимогам, а саме:

1. Робоча програма навчальної дисципліни.
2. Методичні рекомендації для практичних занять
3. Курс лекцій
4. Методичні рекомендації для самостійного вивчення дисципліни.
5. Екзаменаційні білети з дисципліни
6. Методичні вказівки до курсового проектування

### 12. Рекомендована література

#### Основна

1. Донець О. В. Конспект лекцій з курсу "Теорія електропривода" (для студентів 3, 4 курсів усіх форм навчання та слухачів другої вищої освіти напряму підготовки 0922 (6.050702) – «Електромеханіка») / О. В. Донець; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2011. - 167 с.

#### Додаткова

2. Колб А.А., Колб А.А. Теорія електроприводу: Навчальний посібник. - Д., Національний технічний університет, 2006. -511с.
3. Ключев В.И. Теория электропривода.М.: Энергоатомиздат, 1985.- 560с.
4. Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода: учебник для вузов.- М.:Энергоатомиздат, 1981. – 576 с.
5. Вешеневский С.Н. Характеристики двигателей в электроприводе.М.: 2007.- 572с.
6. Булгар В.В. Теорія електроприводу збірник задач. /ОНПУ – Одеса: Поліграф, 2006 -408 с.
7. Попович М.Г. Теорія електроприводу.К.: Вища школа, 1993.- 496с.

### 13. Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського / (Електронний ресурс). Режим доступу: [www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua)
2. Портал додаткових освітніх ресурсів ДВНЗ «Донецький національний технічний університет» / (Електронний ресурс). Режим доступу: [www.study.donntu.edu.ua](http://www.study.donntu.edu.ua)